

PAT-NO: JP02003115681A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003115681 A  
TITLE: MOUNTING STRUCTURE FOR ELECTRONIC COMPONENT  
PUBN-DATE: April 18, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME                | COUNTRY |
|---------------------|---------|
| KATSUYAMA, HIDEKAZU | N/A     |
| BAN, HIROYUKI       | N/A     |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME       | COUNTRY |
|------------|---------|
| DENSO CORP | N/A     |

APPL-NO: JP2001308904

APPL-DATE: October 4, 2001

INT-CL (IPC): H05K007/20, H01L023/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a heat dissipation property of a heat generating element in a mounting structure composed by mounting electronic components including the heat generating element on a circuit board.

SOLUTION: For a mold element 20 as the electronic component loaded on the circuit board 40, the heat generating element 24 is loaded on a heat sink 23, the heat generating element 24 and a lead frame 22 are connected by a bonding wire 25 and the respective parts 22-25 are molded with resin 21 in a state of exposing a lower surface of the heat sink 23. A through-hole 41 is provided on a part positioned below the heat element 24 of the circuit board 40, and by bringing the heat sink 23 and a projection part 13 of a case body 10

into  
contact through the through-hole 41, heat can be transmitted between  
the mold  
element 20 and the case body 10.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(11)特許出願公開番号

特開2003-115681

(P2003-115681A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51) Int CL'

**識別記号**

FI

テーマト(参考)

H05K 7/20

H05K 7/20

**B 5 E 3 2 2**

H01L 23/40

H01L 23/40

**F 5 F 0 3 6**

A

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願2001-308904(P2001-308904)

(22) 出願日

平成13年10月4日(2001.10.4)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 究明者 勝山 秀和

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(72)発明者 伴 博行

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

Fターム(参考) 5E322 AA03 AB02 AB07 FA04

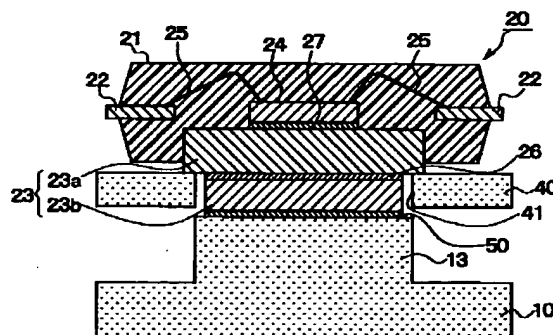
5F036 AAD1 BA23 BB01

(54)【発明の名称】 電子部品の実装構造

(57) 【要約】

【課題】 発熱素子を含む電子部品を回路基板の上に実装してなる実装構造において、発熱素子の放熱性を向上させる。

【解決手段】 回路基板４０の上に搭載された電子部品としてのモールド素子２０は、ヒートシンク２３の上に発熱素子２４を搭載し、発熱素子２４とリードフレーム２２とをボンディングワイヤ２５により結線し、これら各部２２～２５をヒートシンク２３の下面を露出した状態で樹脂２１によりモールドしてなる。回路基板４０のうち発熱素子２４の下方に位置する部位には、貫通穴４１が設けられ、ヒートシンク２３と筐体１０の突起部１３とが貫通穴４１を介して接触していることにより、モールド素子２０と筐体１０とが熱伝達可能となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱素子(24)を含む電子部品(20)を回路基板(40)の上に実装してなる電子部品の実装構造において、

前記回路基板のうち前記発熱素子の下方に位置する部位に、前記回路基板を貫通する貫通穴(41)が設けられていることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項2】 前記回路基板(40)は筐体(10)に収納されており、

前記筐体と前記発熱素子(24)とが前記貫通穴(41)を介して熱的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の電子部品の実装構造。

【請求項3】 前記電子部品(20)において、前記発熱素子(24)と前記貫通穴(41)との間にはヒートシンク(23)が介在されていることを特徴とする請求項2に記載の電子部品の実装構造。

【請求項4】 前記ヒートシンク(23)と前記筐体(10)とが前記貫通穴(41)を介して接触していることを特徴とする請求項3に記載の電子部品の実装構造。

【請求項5】 前記ヒートシンク(23)が前記貫通穴(41)を貫通し、前記筐体(10)側へ伸張していることを特徴とする請求項4に記載の電子部品の実装構造。

【請求項6】 前記筐体(10)には、前記ヒートシンク(23)側へ伸張している突起部(13)が形成されていることを特徴とする請求項4または5に記載の電子部品の実装構造。

【請求項7】 発熱素子(24)を樹脂(21)によりモールドしてなるモールド素子(20)と、前記モールド素子を搭載する回路基板(40)と、前記回路基板を収納する筐体(10)とを有し、前記回路基板には貫通穴(41)が形成されており、この貫通穴を介して前記モールド素子と前記筐体とが熱伝達可能となっていることを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項8】 前記モールド素子(20)は、前記発熱素子(24)をヒートシンク(23)に搭載し、このヒートシンクの一部を露出させた状態で前記発熱素子および前記ヒートシンクを前記樹脂(21)にてモールドしてなるものであり、前記ヒートシンクの露出部と前記筐体(10)とが前記貫通穴(41)を介して接触していることを特徴とする請求項7に記載の電子部品の実装構造。

【請求項9】 前記ヒートシンク(23)の露出部が前記貫通穴(41)を貫通し、前記筐体(10)側へ伸張していることを特徴とする請求項8に記載の電子部品の実装構造。

【請求項10】 前記筐体(10)には、前記ヒートシンク(23)の露出部側へ伸張している突起部(13)

が形成されていることを特徴とする請求項8または9に記載の電子部品の実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パワーMOSFET等の発熱素子を含む電子部品を回路基板の上に実装してなる実装構造に関し、特に放熱性の向上に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の一般的なこの種の実装構造を図15に概略断面構成として示す。放熱部材としてのヒートシンク23の上にパワーMOSFET等のパワー素子としての発熱素子24がAgペースト27を介して搭載されており、発熱素子24はリードフレーム(インナーリード)22とボンディングワイヤ25により結線され電氣的に接続されている。

【0003】そして、これら発熱素子24、リードフレーム22、ヒートシンク23およびボンディングワイヤ25は、ヒートシンク23の下面を露出した状態で樹脂21により包み込まれるようにモールドされている。このように樹脂モールドされた電子部品(モールド素子)20は、回路基板40上に搭載されている。

【0004】また、この電子部品20を回路基板40へ実装した構造体は、自動車のECU等に適用する場合等には、当該構造体を筐体10へ収納した形となる。このような図15に示す従来の実装構造においては、発熱素子24からの熱は、ヒートシンク23を介して回路基板40へ放熱されるようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図15に示した従来の構造では、ヒートシンク23は放熱性の悪い回路基板(プリント基板、セラミック基板等)40に接するか、または近接しており、発熱素子24の放熱性を向上させるには限度がある。

【0006】特に、このような実装構造が、上記した自動車のECU(Electronic Control Unit)等に適用される場合、電子部品20が実装された回路基板40は、筐体10に収納されるため、熱の逃げ場が無いので、いっそうの放熱性の向上が望まれる。

【0007】また、ヒートシンクを用いずに発熱素子を直接回路基板に搭載する構成も考えられるが、いずれにせよ、発熱素子を含む電子部品を回路基板の上に実装する場合、発熱素子の熱は回路基板を介して放熱されているのが現状であり、放熱性の向上が望まれている。

【0008】そこで、本発明は上記問題に鑑み、発熱素子を含む電子部品を回路基板の上に実装してなる実装構造において、発熱素子の放熱性を向上させることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、請求項1に記載の発明では、発熱素子(24)を含む電子部品(20)を回路基板(40)の上に実装してなる電子部品の実装構造において、回路基板のうち発熱素子の下方に位置する部位に、回路基板を貫通する貫通穴(41)が設けられていることを特徴とする。

【0010】それによれば、発熱素子(24)の熱を、放熱性の悪い回路基板(40)ではなく貫通穴(41)を介して逃すことが可能となるため、発熱素子の放熱性を向上させることができる。

【0011】また、請求項2に記載の発明では、請求項1の実装構造において、回路基板(40)は筐体(10)に収納されており、筐体と発熱素子(24)とが貫通穴(41)を介して熱的に接続されていることを特徴とする。

【0012】それによれば、回路基板(40)が筐体(10)に収納された構造において、発熱素子(24)の熱を貫通穴(41)を介して筐体に逃がすことができる。なお、筐体と発熱素子とが熱的に接続されているとは、発熱素子の熱の筐体への伝達方法が熱伝導の場合でも、熱放射の場合でも良いことを意味する。

【0013】また、請求項3に記載の発明では、請求項2の実装構造において、電子部品(20)において、発熱素子(24)と貫通穴(41)との間にはヒートシンク(23)が介在されていることを特徴とする。

【0014】それによれば、発熱素子(24)は放熱部材としてのヒートシンク(23)を介して筐体(10)と熱的に接続された形となり、発熱素子の熱を、ヒートシンクを介して貫通穴から筐体に逃がすことができるため、より放熱性の向上が図れる。

【0015】また、請求項4に記載の発明では、請求項3の実装構造において、ヒートシンク(23)と筐体(10)とが貫通穴(41)を介して接触していることを特徴とする。

【0016】それによれば、筐体(10)と発熱素子(24)との熱的な接続において、熱伝達方法が熱伝導となるため、さらなる放熱性の向上が図れる。

【0017】また、請求項5に記載の発明では、請求項4の実装構造において、ヒートシンク(23)が貫通穴(41)を貫通し、筐体(10)側へ伸張していることを特徴とする。また、請求項6に記載の発明では、請求項4または請求項5の実装構造において、筐体(10)には、ヒートシンク(23)側へ伸張している突起部(13)が形成されていることを特徴とする。

【0018】これら請求項5および請求項6に記載のヒートシンク(23)や筐体(10)の形状を採用することにより、請求項4の実装構造のような、ヒートシンクと筐体とが回路基板(40)の貫通穴(41)を介して接触する構成を、好適に実現することができる。

【0019】また、請求項7に記載の発明では、発熱素子(24)を樹脂(21)によりモールドしてなるモ-

ールド素子(20)と、モールド素子を搭載する回路基板(40)と、回路基板を収納する筐体(10)とを有し、回路基板には貫通穴(41)が形成されており、この貫通穴を介してモールド素子と筐体とが熱伝達可能となっていることを特徴とする。

【0020】それによれば、モールド素子(20)における発熱素子(24)の熱を、放熱性の悪い回路基板(40)ではなく貫通穴(41)を介して逃すことが可能となるため、発熱素子の放熱性を向上させることができる。

【0021】また、請求項8に記載の発明では、請求項7の実装構造において、モールド素子(20)は、発熱素子(24)をヒートシンク(23)に搭載し、このヒートシンクの一部を露出させた状態で発熱素子およびヒートシンクを樹脂(21)にてモールドしてなるものであり、ヒートシンクの露出部と筐体(10)とが貫通穴(41)を介して接触していることを特徴とする。

【0022】それによれば、発熱素子(24)の熱は、放熱部材としてのヒートシンク(23)を介して筐体(10)へ熱伝導の形で放熱されるため、より放熱性の向上が図れる。

【0023】また、請求項9に記載の発明では、請求項8の実装構造において、ヒートシンク(23)の露出部が貫通穴(41)を貫通し、筐体(10)側へ伸張していることを特徴とする。また、請求項10に記載の発明では、請求項8または請求項9の実装構造において、筐体(10)には、ヒートシンク(23)の露出部側へ伸張している突起部(13)が形成されていることを特徴とする。

【0024】これら請求項9および請求項10に記載のヒートシンク(23)の露出部や筐体(10)の形状を採用することにより、請求項8の実装構造のような、ヒートシンクの露出部と筐体とが回路基板(40)の貫通穴(41)を介して接触する構成を、好適に実現することができる。

【0025】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る電子部品の実装構造を収納した筐体およびその内部構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【0027】図1において、筐体10内には、各種の電子部品20、30を搭載した回路基板40が収納されており、この筐体10およびその内部の部品により、例えば自動車のECUを構成するものである。なお、図1中、筐体10の切りかかれた部分の外形線は、一点鎖線にて示してある。

【0028】図1では、筐体10は略直方体の箱形状を

なしており、放熱性に優れた材質（例えば、アルミニウムや鉄等の金属や樹脂等）からなる。この筐体10はプレス加工やダイカスト等の型加工により成形することができる。

【0029】回路基板40は、プリント基板やセラミック基板等を用いることができる。この回路基板40は、図1に示すように、筐体10の底面から突出する支持部11にねじ12を用いてねじ止めされており、それによって、回路基板40は筐体10に取り付けられ支持されている。

【0030】なお、回路基板40の筐体10への取り付け方法は、上記のねじ結合以外に限定されるものではない。例えば、筐体10の一部を回路基板40にかしめる方法や、筐体10の内面に溝を形成し、この溝に回路基板40を嵌め合わせる方法等によって行うことも可能である。

【0031】電子部品20は、発熱素子（後述の図2参照）を樹脂21によりモールドしてなるモールド素子であり、樹脂21からは複数本のリードフレーム（アウターリード）22が突出して延びている。このリードフレーム22は回路基板40上のランド（図示せず）にはんだ付け等により接合されており、モールド素子20は回路基板40の上に実装され、電気的に接続されている。

【0032】また、モールド素子20以外の電子部品30は、例えばマイコンやコンデンサや抵抗素子等の様々な電子部品であり、回路基板40の上に実装され電気的に接続されている。そして、回路基板40には、図示しない配線が形成され、これら電子部品20、30とともに電気回路を構成している。

【0033】このような構成においては、筐体10内に回路基板40が収納されているので、回路基板40上の発熱素子の熱の逃げ場を確保することが重要である。そこで、本実施形態では、図1中において、本発明という電子部品であるモールド素子20の実装構造において、次に述べるような放熱性向上を考慮した構成を採用している。

【0034】図2は、モールド素子20の実装構造を示す概略断面図であり、モールド素子20、回路基板40および筐体10を含めた概略断面構成を示している。

【0035】モールド素子20は、ヒートシンク23と、ヒートシンク23の上に搭載された発熱素子24と、発熱素子24とボンディングワイヤ25により結線されたリードフレーム（インナーリード）22とを備え、これら各部22～25がヒートシンク23の下面を露出した状態で樹脂21により包み込まれるようにモールドされてなる。

【0036】図2に示す例では、ヒートシンク23は、2層のヒートシンク23aと23bとが積層されており、発熱素子24を搭載した上側のヒートシンク（第1のヒートシンク）23aと、この第1のヒートシンク2

3aの下側に設けられ樹脂21から露出する第2のヒートシンク23bとからなる。

【0037】これらヒートシンク23a、23bは、発熱素子24の放熱部材として用いられ、例えば銅やアルミ等からなる板材を採用することができる。そして、第1のヒートシンク23aと第2のヒートシンク23bとの間には、シリコン系等の接着材（ヒートシンク用接着材）26が介在し、両ヒートシンクを適切に密着させている。なお、このヒートシンク用接着材26はグリス等でも良い。

【0038】ヒートシンク23の上面（第1のヒートシンク23aの上面）に搭載された発熱素子24は、上記ECUにおける電源やアクチュエータの駆動回路等として機能するパワー素子（パワーIC）であり、例えばMOSFETとバイポーラトランジスタとが組み合わされて形成された単結晶シリコン等の半導体チップからなる。この発熱素子24は、Agペーストやはんだ等の接合部材27を介してヒートシンク23の上面に接着されている。

【0039】リードフレーム22は、例えば銅または銅合金等からなる板材をエッチングまたはプレス等により所定形状に加工したものであり、ヒートシンク23に対し図示しない部位にてかしめ等によって取り付けられている。なお、ヒートシンク23とリードフレーム22とは、樹脂21のモールドにより一体化されていれば良く、上記かしめ等による一体化がなされていなくても良い。

【0040】ボンディングワイヤ25は、金やアルミ等のワイヤボンディングを行うことにより形成されるもので、発熱素子24とリードフレーム（インナーリード）22とを結線して電気的に接続している。

【0041】そして、樹脂21は、エポキシ系樹脂等よりなり、ヒートシンク23の下面側の部位（本例では、第1のヒートシンク23aの下面側および第2のヒートシンク23b）およびリードフレーム22のアウターリードを露出させつつ、上記各部品22～25を包み込むように封止している。

【0042】このような構成を有するモールド素子20は、回路基板40の上に実装され、上記図1に示したように、リードフレーム（アウターリード）22を介して回路基板40と電気的、機械的に接続されている。

【0043】さらに、図2に示す実装構造において、回路基板40のうち発熱素子24の下方に位置する部位には、回路基板40を貫通する貫通穴41が設けられている。そして、発熱素子24と貫通穴41との間にはヒートシンク23が介在した形となっており、ヒートシンク23（第2のヒートシンク23b）と筐体10の底面とが貫通穴41を介して接触している。

【0044】図2に示す例では、ヒートシンク23において第2のヒートシンク23bを貫通穴41よりも小さ

くすることにより、第2のヒートシンク23bが貫通穴41を貫通し、筐体10側へ伸張するようにしている。また、筐体10の底面にも、ヒートシンク23側へ伸張する突起部13を形成している。

【0045】そして、筐体10の突起部13の上面（先端面）とヒートシンク23の下面側の部位（第2のヒートシンク23bの下面）とが、接着材（筐体用接着材）50を介して接触している。この筐体用接着材50は、上記したヒートシンク用接着材26やグリスと同様のものを採用することができる。この筐体用接着材50により、ヒートシンク23と筐体10とが適切に密着している。

【0046】このように、本実施形態では、ヒートシンク23の露出部である第2のヒートシンク23bと筐体10の突起部13とが貫通穴41を介して接触しているため、筐体10と発熱素子24とが貫通穴41を介して熱的に接続されている。言い換えれば、発熱素子24を樹脂21によりモールドしてなるモールド素子20と筐体10とが、回路基板40の貫通穴41を介して熱伝達可能となっている。

【0047】ここで、回路基板40の貫通穴41は、回路基板40に対してパンチング加工を行ったり、回路基板40を構成する樹脂やセラミックのシートを成型する際に同時に型成形する等により形成することができる。また、筐体10の突起部13は、プレス加工や型成型時に形成したり、切削加工する等により形成することができる。

【0048】図2に示す実装構造は、例えば次に示す組付方法によって形成することができる。まず、ヒートシンク23のうち第1のヒートシンク23aとリードフレーム22とをかしめることにより一体化する。次に、第1のヒートシンク23aの上面に、接合部材27を介して発熱素子24を搭載し接着する。

【0049】次に、ワイヤボンディングを行うことにより、リードフレーム22と発熱素子24とをワイヤ25により接続する。このようにしてできたワークを成型型に投入し、樹脂成形を行うことにより、第1のヒートシンク23aの下面が露出した状態で樹脂21によって上記部品22～25が封止された樹脂封止体を形成する。

【0050】そして、貫通穴41が形成された回路基板40に対して、第1のヒートシンク23aの下面が貫通穴41上に位置するように、上記樹脂封止体を回路基板40の上に搭載するとともに、リードフレーム（アウトリード）22を回路基板40にはんだ付けする。

【0051】一方、突起部13を有する筐体10を用意し、筐体10の突起部13の先端面に、筐体用接着材50を介して第2のヒートシンク23bを接着する。次に、上記樹脂封止体を実装された回路基板40を筐体10内に設置するが、このとき、回路基板40の貫通穴41から露出する第1のヒートシンク23aの下面および

第2のヒートシンク23bの上面の少なくとも一方に、ヒートシンク用接着材26を設けておく。

【0052】そして、回路基板40を筐体10にねじ止めするとともに、第1のヒートシンク23aの下面と第2のヒートシンク23bの上面とをヒートシンク用接着材26を介して接着する。こうして、図2に示す電子部品（モールド素子20）の実装構造ができあがる。

【0053】なお、上記組付例では、第1および第2のヒートシンク23a、23bは、モールド素子20側と筐体10側とに分けた状態で組み付けられているが、両ヒートシンク23a、23bを予め一体化し、モールド素子20として回路基板40に実装した後、回路基板40を筐体10に組み付けても良い。

【0054】ところで、図2に示す実装構造によれば、回路基板40には貫通穴41が形成されており、ヒートシンク23の露出部と筐体10とが貫通穴41を介して接触することにより、この貫通穴41を介してモールド素子20と筐体10とが熱伝達可能となっている。

【0055】それによって、モールド素子20における発熱素子24の熱を、放熱性の悪い回路基板40を介さずに貫通穴41を介して逃すことが可能となるため、発熱素子24の放熱性を向上させることができる。特に、本実施形態では、発熱素子24の熱が放熱部材としてのヒートシンク23を介して筐体10へ熱伝導の形で放熱されるため、より放熱性の向上が図れる。

【0056】ここで、筐体10と発熱素子24との熱的な接続は、ヒートシンク23と筐体10とを接触させることで熱伝導という形を採らなくても、ヒートシンク23と筐体10とを離して位置させることで熱放射（放射伝熱）という形を採っても良い。この筐体10と発熱素子24との熱的な接続が熱放射による場合の概略断面構成を、本実施形態の第1変形例～第6変形例としてそれぞれ、図3～図8に示す。

【0057】図3～図8に示す各実装構造では、筐体10の底面には、上記した突起部13は形成されておらず、ヒートシンク23の露出部と筐体10とは離間している。それにより、発熱素子24の熱は、ヒートシンク23へ熱伝導により伝達され、ヒートシンク23の下面から熱放射により、回路基板40の下面側の空間を介して筐体10へ伝達されるという形で放熱される。

【0058】これら図3～図8に示す実装構造においては、上記図2に示した熱伝導の場合よりも多少は放熱性が劣ると考えられるものの、発熱素子24の熱を、放熱性の悪い回路基板40を介さずに貫通穴41を介して逃すようにしているため、従来に比べて、発熱素子24の放熱性を向上させることができる。また、筐体10に突起部13を形成する必要が無く、構成や製造工程の簡略化という利点もある。

【0059】これら図3～図8に示す第1～第6変形例の実装構造は、上記図2の実装構造の組付方法に準じて

形成することができるが、ここで、図3～図8の各例について、その他の特徴を述べておく。まず、図3に示す第1変形例では、ヒートシンク23を第1のヒートシンク23aのみからなる単層構造としたものである。

【0060】図4に示す第2変形例では、上記第1変形例（図3参照）に対して、回路基板40の貫通穴41をヒートシンク23（第1のヒートシンク23a）よりも大きくしたものである。この場合、貫通穴41を介したヒートシンク23の筐体10への露出度を大きくすることができるため、放熱性の向上にとって有利である。

【0061】図5に示す第3変形例では、上記第2変形例（図4参照）に対して、樹脂21によるヒートシンク23の封止形状を変えることで、貫通穴41から露出するヒートシンク23を回路基板40の下面よりも筐体10側へ近くなるようにしたものである。この場合、ヒートシンク23と筐体10との間の距離をより近くすることができるため、さらなる放熱性の向上が図れる。

【0062】図6に示す第4変形例では、上記第2変形例（図4参照）に対して、ヒートシンク23（第1のヒートシンク23a）を厚くして貫通穴41を貫通させることにより、貫通穴41から露出するヒートシンク23を回路基板40の下面よりも筐体10側へ近くなるようにしたものである。この場合も、上記第3変形例（図5参照）と同様の効果が発揮される。

【0063】図7に示す第5変形例では、上記第2変形例（図4参照）に対して、ヒートシンク23を第1のヒートシンク23aと第2のヒートシンク23bとの2層にすることで、ヒートシンク23を厚くして貫通穴41を貫通させることにより、上記第3変形例と同様の効果が発揮されるようにしている。

【0064】なお、この第5変形例では、第2のヒートシンク23bの無い状態（第1のヒートシンク23a単層の状態）でモールド素子20を回路基板40に実装し、この実装の後、第2のヒートシンク23bを第1のヒートシンク23aに一体化させることができる。そのため、上記第4変形例（図6参照）のように、厚くすることで大型化、重量化したヒートシンク23を有するモールド素子20に比べて、組付工程等における取り扱いが容易になる。

【0065】図8に示す第6変形例では、上記第5変形例（図7参照）に対して、ヒートシンク23における第2のヒートシンク23bを貫通穴41よりも大きいものとし、この第2のヒートシンク23bを回路基板40の下面に接着材60を介して接着した構成としている。なお、第2のヒートシンク23bと回路基板40とはねじ止め等による固定でも良い。

【0066】この第6変形例によれば、貫通穴41を介したヒートシンク23の筐体10への露出度を大きくすることができるとともに、ヒートシンク23と筐体10との間の距離をより近くすることができるため、さら

る放熱性の向上が図れる。

【0067】また、これら熱放射による放熱形態よりも、上記図2に示したような熱伝導による放熱形態の方が、放熱性の向上という点では有利と考えられるが、この筐体10と発熱素子24との熱的な接続が熱伝導による場合の変形例を、本実施形態の第7変形例～第12変形例としてそれぞれ、図9～図14に示す。

【0068】図9～図14に示す各実装構造では、上記図2と同様、筐体10とヒートシンク23とが貫通穴41を介して接触しているため、発熱素子24の熱は、ヒートシンク23から筐体10へ熱伝導により伝達され、良好な放熱がなされる。

【0069】ここで、図9に示す第7変形例では、第1のヒートシンク23a単層からなるヒートシンク23を厚くすることで、筐体10に突起部13を形成すること無く、ヒートシンク23と筐体10との接触を実現しているため、構成や製造工程の簡略化という利点がある。

【0070】また、第8変形例（図10）、第9変形例（図11）、第10変形例（図12）、第11変形例（図13）および第12変形例（図14）は、筐体10の底面に突起部13を形成しているが、第8～第11変形例の突起部13は、例えばダイカストにより形成し、第12変形例の突起部13は、例えばプレス加工により形成することができる。

【0071】そして、上記図2に示す例および図9～図14に示す各変形例からわかるように、ヒートシンク23が貫通穴41を貫通し筐体10側へ伸張している構成や、ヒートシンク23側へ伸張している突起部13が筐体10に形成されている構成を採用することにより、ヒートシンク23と筐体10とが貫通穴41を介して接触する構成を、好適に実現することができる。

【0072】（他の実施形態）なお、回路基板40に設ける貫通穴41は、丸穴、角穴等、形状は任意であり、上記各図からわかるように、各例に適した大きさや形状とすれば良い。ただし、電子部品20が搭載可能なように（回路基板40から落ちないように）、貫通穴41の大きさや形状を選択することは勿論である。

【0073】また、モールド素子20としては、少なくとも発熱素子24を有し、この発熱素子24を樹脂21によりモールドしてなるものであれば良く、ヒートシンクを有しないものであっても良い。

【0074】この場合、樹脂モールドされた発熱素子24の下回路基板40に貫通穴41を設ければ、発熱素子24の熱を、放熱性の悪い回路基板40ではなく貫通穴41を介して筐体10へ逃すことが可能となる。ただし、発熱素子24をヒートシンク23に搭載した方が、放熱部材としてのヒートシンクを介して放熱できるため、放熱の効率は良くなる。

【0075】また、回路基板40は筐体10に収納されたものでなくても良い。この場合でも、発熱素子24の



熱を、放熱性の悪い回路基板40ではなく貫通穴41を介して外部へ逃すことが可能となるため、放熱性が向上する。

【0076】また、発熱素子24は、パワー素子としてのトランジスタ以外にも、発熱するものであれば何でも良い。また、本発明の電子部品はモールド素子以外にも、樹脂でモールドされていない発熱素子であっても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る筐体およびその内部収納部品の構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】上記実施形態に係る電子部品の実装構造を示す概略断面図である。

【図3】上記実施形態の第1変形例を示す概略断面図である。

【図4】上記実施形態の第2変形例を示す概略断面図である。

【図5】上記実施形態の第3変形例を示す概略断面図である。

【図6】上記実施形態の第4変形例を示す概略断面図である。

【図7】上記実施形態の第5変形例を示す概略断面図である。

ある。

【図8】上記実施形態の第6変形例を示す概略断面図である。

【図9】上記実施形態の第7変形例を示す概略断面図である。

【図10】上記実施形態の第8変形例を示す概略断面図である。

【図11】上記実施形態の第9変形例を示す概略断面図である。

【図12】上記実施形態の第10変形例を示す概略断面図である。

【図13】上記実施形態の第11変形例を示す概略断面図である。

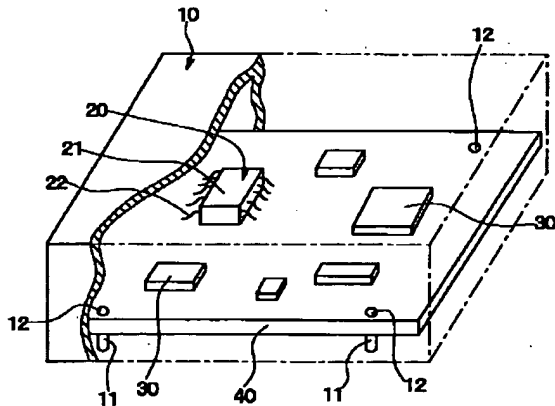
【図14】上記実施形態の第12変形例を示す概略断面図である。

【図15】従来の一般的な電子部品の実装構造を示す概略断面図である。

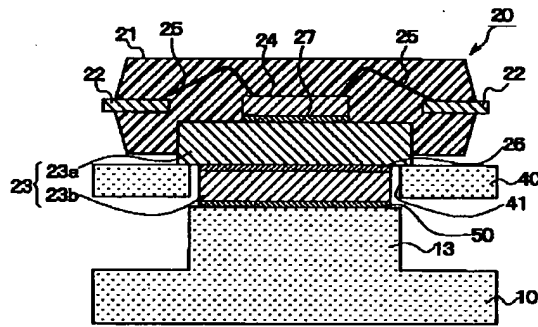
#### 【符号の説明】

10…筐体、13…突起部、20モールド素子（電子部品）、21…樹脂、23…ヒートシンク、24…発熱素子、40…回路基板、41…貫通穴。

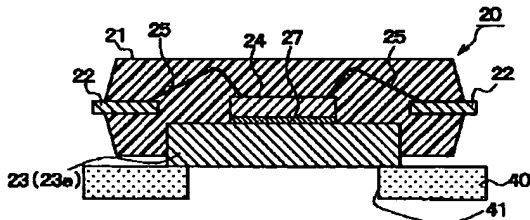
【図1】



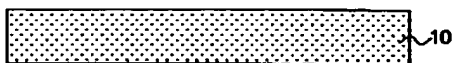
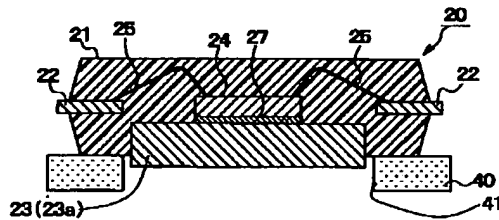
【図2】



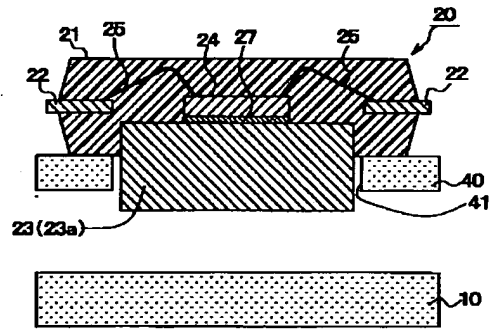
【図3】



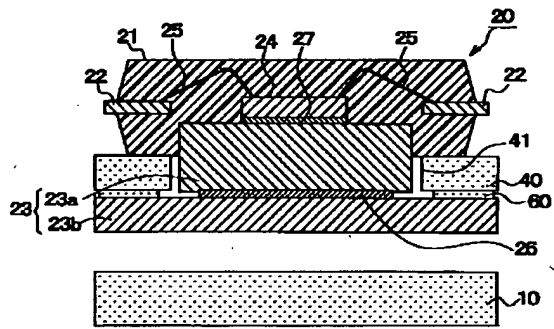
【図4】



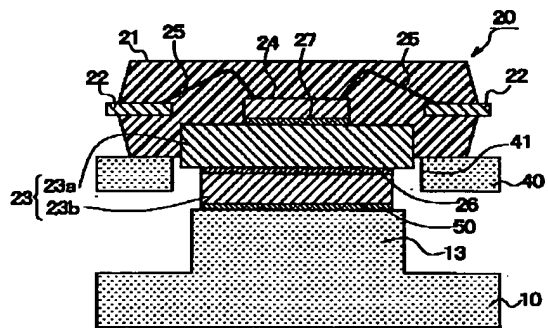
【図6】



【図8】



【図10】



【图12】

